

Schraubverbindungselement und Schutzhülle dafür

Die Erfindung betrifft ein Schraubverbindungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine auf dessen Außengewindeabschnitt aufgebrachte bzw. aufbringbare Schutzhülle.

- 5 Rohre, rohrartige Anschlüsse aufweisende Bauteile, Ventile, Armaturen od. dgl. sowie Anschluß- und Verlängerungsstücke dafür werden insbesondere im Sanitär- und Heizungsbereich, aber auch im Maschinenbau durchweg durch Schraubverbindungen miteinander verbunden. Dazu weist eines der zu verbindenden Teile einen Außen-
- 10 gewindeabschnitt und das andere Teil einen entsprechenden Innengewindeabschnitt auf. Da beide Teile in der Regel von einem Fluid in Form einer Flüssigkeit oder eines Gases (z. B. Wasser oder Luft) durchströmt werden, müssen die Schraubverbindungen nicht nur den mechanischen Festigkeitsanforderungen genügen, sondern auch bei den üblichen Drücken (z. B. bis 10 bar) fluiddicht sein.
- 15 Während die Erfüllung der Festigkeitsanforderungen kein Problem darstellt, bereitet die Herstellung einer dauerhaft haltbaren Abdichtung immer noch Schwierigkeiten. Es

- 2 -

ist zwar allgemein üblich, die Außengewindeabschnitte vor dem Fügen mit Hanffasern, Kunststoff- (Teflon-) bändern oder anderen Dichtmitteln zu belegen, doch hat sich diese Maßnahme unabhängig davon, ob die zusammenwirkenden Gewindeabschnitte aus Metall oder Kunststoff bestehen, als nicht ausreichend erwiesen. Ein

- 5 Hauptgrund hierfür besteht darin, daß die Qualität der Dichtung meistens von der Sorgfalt abhängt, mit der die das Dichtmittel aufbringenden und dann die Schraubverbindung herstellenden Personen arbeiten. Im gewerblichen Bereich kann davon ausgegangen werden, daß zwar in den meisten Fällen gute Abdichtungen erhalten werden, die Zahl der unbrauchbaren Abdichtungen aber immer noch viel zu groß ist.
- 10 Außerdem wird häufig nicht beachtet, daß Schraubverbindungen nach dem Festziehen oftmals wieder um bis zu 90° zurückgedreht werden müssen, um z.B. eine schief sitzende und daher optisch unschön angeordnete Armatur gerade zu stellen. Derartige Rückdrehungen haben nicht selten ein Undichtwerden der zunächst dichten Schraubverbindung zur Folge.

15

- Zur Vermeidung derartiger Probleme ist es bekannt, einen der Gewindeabschnitte werkseitig mit einem integrierten Dichtmittel zu versehen, indem z. B. die Gewindgänge zumindest teilweise aus einem elastischen Material wie z.B. PEX oder EPDM hergestellt werden (EP 1 004 804 A1) oder ein Gewindeabschnitt mit einer Ringnut
- 20 und einem in diese eingelegten Dichtelement versehen wird (EP 0 544 111 B1, EP 0 751 328 A1). Außerdem sind separate Dichtelemente bekannt, die jeweils einen auf einen Außengewindeabschnitt aufdrehbaren Anschlagring und eine an diesem befestigte, auf den Außengewindeabschnitt aufziehbare, aus Gummi, Kunststoff (Teflon) od. dgl. bestehende Dichtungsmasse aufweisen, die beim Herstellen der
- 25 Schraubverbindung zwischen dem Anschlagring und dem Innengewindeabschnitt zusammengequetscht wird (EP 0 523 775 A1). Alle diese Maßnahmen haben sich allerdings bisher als nicht zufriedenstellend erwiesen.

- Ausgehend davon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein
- 30 Schraubverbindungselement und eine dafür geeignete Schutzhülle zu schaffen, mittels derer auf einfache Weise eine dauerhaft dichte Schraubverbindung herstellbar ist, die

- 3 -

auch um bis zu 90° zurück gedreht werden kann, ohne undicht zu werden, mittels derer ferner eine von der die Schraubverbindung herstellenden Person im wesentlichen unabhängige Dichtwirkung erzielt wird und mittels derer je nach Bedarf eine werksseitige Vormontage vorgenommen oder ein separates Zubehörteil für Reparatur-
5 arbeiten od. dgl. hergestellt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 15.

- 10 Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß als Dichtmittel alle als geeignet erwiesenen Dichtmaterialien, insbesondere Hanffasern verwendet werden können. Sollen diese bereits werksseitig aufgebracht werden, um den jeweiligen Handwerker od. dgl. von dieser Arbeit zu entlasten, dient die erfindungsgemäße Schutzhülle insbesondere dem Zweck, das Dichtmittel auch während des Transports und der
15 Lagerung in den Gewindegängen des Schraubverbindungselements zu halten und zu sichern. Ist es dagegen erwünscht, eine einfache und sichere Anbringung des Dichtmittels auch bei Reparaturarbeiten od. dgl. zu gewährleisten, wird das Dichtmittel zweckmäßig in die Schutzhülle integriert und diese außerdem so ausgebildet, daß sie auch nachträglich bzw. zu jedem gewünschten Zeitpunkt auf einen Außengewinde-
20 abschnitt aufgeschraubt werden kann. Unabhängig von ihrer Herstellungsart stellt die erfindungsgemäße Schutzhülle außerdem sicher, daß eine einmal hergestellte Schraubverbindung bei Bedarf um mindestens 90° zurückgedreht werden kann, ohne daß die Verbindung undicht wird. Vorteilhaft ist auch, daß an der Baustelle keine zusätzlichen Werkzeuge zur Applikation eines Dichtmittels benötigt werden. Ein weiterer Vorteil
25 der Erfindung besteht schließlich darin, daß die Verbindung auf einfache Weise weitgehend keimfrei gehalten werden kann, indem z. B. feine Fäden aus oligodynamisch wirkenden Metallen wie z. B. Kupfer in das Dichtmittel eingefügt werden.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.
30

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an

- 4 -

Ausführungsbeispielen näher erläutert, in denen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
5 Schraubverbindungselements;

Fig. 2 in einem gegenüber Fig. 1 verkleinerten Maßstab einen Längsschnitt durch eine mit dem Schraubverbindungselement nach Fig. 1 hergestellte Schraubverbindung;

10 Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schraubverbindungselements;

Fig. 4 in einem gegenüber Fig. 3 verkleinerten Maßstab einen Längsschnitt durch eine mit dem Schraubverbindungselement nach Fig. 3 hergestellte Schraubverbindung;

15

Fig. 5 und 6 Längsschnitte durch je ein Innen- und Außenteil einer erfindungsgemäßen Schutzhülle; und

Fig. 7 eine erfindungsgemäße, aus den Teilen nach Fig. 3 und 4 zusammengesetzte
20 Schutzhülle.

Fig. 1 zeigt ein Schraubverbindungselement 1 in Form eines rohrförmigen, vorzugsweise aus Metall hergestellten Nippels oder Verlängerungsstücks. Das Schraubverbindungselement 1 weist eine Längsachse 2 und zwei Anschlußenden 3 und 4 auf. Das
25 Anschlußende 3 ist mit einem Innengewindeabschnitt 5 und das Anschlußende 4 mit einem Außengewindeabschnitt 6 versehen. Jeder Gewindeabschnitt 5, 6 weist in üblicher Weise eine Mehrzahl von Gewindegängen 7 bzw. 8 auf, die durch schraubenlinienförmig um die Längsachse 2 verlaufende Kanäle gebildet und zwischen Rippen angeordnet sind, die z. B. im wesentlichen dreieckförmige Querschnitte aufweisen.

30

Die Gewindegänge 8 des Außengewindeabschnitts 6 sind mit einem Dichtmittel 9

- 5 -

versehen, das werksseitig aufgebracht wird und im Ausführungsbeispiel aus miteinander verzwirnten Hanffasern besteht, die durch je sechs kleine Kreise angedeutet sind. Dabei ist klar, daß es sich vorzugsweise wie üblich um ein längeres Hanffaserbündel handelt, das vom einen oder anderen Ende des Außengewindeabschnitts 6 her
5 in die Gewindegänge 8 eingelegt wird und daher wie diese schraubenlinienförmig um die Längsachse 2 verläuft.

Erfindungsgemäß ist das Schraubverbindungselement 1 weiter mit einer Schutzhülle 10 versehen, die aus einem flexiblen Material, vorzugsweise einem Kunststoff hergestellt,
10 nach Art einer Hülse und im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und coaxial auf dem Außengewindeabschnitt 6 angeordnet ist. Die Schutzhülle 10 besitzt einen im wesentlichen dem Außen- bzw. Nenndurchmesser des Außengewindeabschnitts 4 entsprechenden Innendurchmesser, so daß sie die äußere Umfangsfläche des Außengewindeabschnitts 6 eng umschließt. Dadurch wird das Dichtmittel 9 fest und unverlierbar in
15 den Gewindegängen 6 gehalten, solange die Schutzhülle 10 auf dem Außengewindeabschnitt 6 angeordnet ist. Die Schutzhülle 10 besitzt zweckmäßig eine solche axiale Länge, daß sie alle mit dem Dichtmittel 9 gefüllten Gewindegänge 8 abdeckt.

An einer Rückseite ist die Schutzhülle 10 vorzugsweise mit einem radial nach außen
20 abstehenden Montageflansch 10a versehen, der im aufgezogenen Zustand nach Fig. 1 an einer radial nach außen erstreckten Schulter 11 anliegt, die am rückwärtigen Ende des Außengewindeabschnitts 6 vorgesehen ist. Besonders zweckmäßig ist es außerdem, den Montageflansch 10a mit einem Kleber an der Schulter 11 zu befestigen, damit die Schutzhülle 10 nicht ungewollt vom Außengewindeabschnitt 6 abgestreift werden
25 kann.

An einem vorderen Ende des Anschlußendes 4 bleibt in Weiterbildung der Erfindung ein Gewindegang 8a des Außengewindeabschnitts 6 vom Dichtmittel 9 frei. An dieser Stelle ist die Schutzhülle 10 durch ein nach Erhitzung erfolgreiches Einschrumpfen oder
30 durch ein mit einem zangenartigen Werkzeug herbeigeführtes, radiales Eindrücken so verformt, daß sie in den Gewindegang 8a eintritt und vorzugsweise an dessen Wan-

- 6 -

dungen anliegt, wie Fig. 1 deutlich zeigt. Dadurch wird in Richtung der Längsachse 2 eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Anschlußende 4 und der Schutzhülle 10 hergestellt.

- 5 Die Schutzhülle 10 kann beispielsweise aus einer durch Tiefziehen hergestellten Hülse bestehen, die eine wenige hundertstel Millimeter dicke Umfangswand aufweist und z. B. aus PA 6, PET, PTFE oder anderen hygroskopischen Materialien, tiefziehbaren Folien od. dgl. hergestellt wird. Alternativ kann sie aber auch z. B. aus Hanf oder Zellulose hergestellt sein. Hierzu könnte eine durch Schmelzen von Hanffasern
- 10 erhaltene, verflüssigte Zellulosemasse mit einer Schichtdicke von bis zu einigen Zehntel Millimetern auf einen Dorn aufgestrichen und nach dem Trocknen als fertiges Formteil von diesem abgezogen werden. Um diesen Vorgang zu erleichtern, könnte der Dorn zunächst mit einem Trennmittel bestrichen werden. Auch eine derart hergestellte Hülse, die nach dem Trocknen eine pappenartige Konsistenz hat, kann im
- 15 Anschluß daran auf den Außengewindeabschnitt 6 aufgezogen werden.

- Die Schutzhülle 10 wurde bisher als ein separat hergestelltes und erst später mit dem Anschlußende 4 verbundenes Teil beschrieben. Das hat den Vorteil, daß die Schraubverbindungselemente 1 und die Schutzhüllen 10 von verschiedenen Herstellern
- 20 hergestellt und die Schutzhüllen 10 dort, wo das Dichtmittel 9 in die Gewindegänge 8 eingelegt wird, an den Anschlußenden 4 angebracht werden können. Alternativ kann die Schutzhülle 10 aber auch als integrales, von vornherein fest mit dem Außengewindeabschnitt 6 verbundenes Element hergestellt werden. Hierzu wird beispielsweise eine flüssige Kunststoff- oder Zellulosemasse in ein Tauchbad gegeben und das
- 25 Anschlußende 4 in diesem Tauchbad getränkt, so daß sich das Hüllenmaterial fest an die äußere Umfangswand des Anschlußendes 4 legt und dabei teilweise auch in die Gewindegänge 8 und 8a eindringt. In diesem Fall bilden das Schraubverbindungselement 1 und die Schutzhülle 10 eine fix und fertig vorfabrizierte Einheit.
- 30 Unabhängig von dem beschriebenen Herstellungsverfahren ergibt sich der Vorteil, daß die Schutzhülle 10 nach dem Einbringen des Dichtmittels 9 appliziert werden kann und

- 7 -

den Außengewindeabschnitt 6 dann nicht nur vor einem ungewollten Herauslösen des Dichtmittels 9, sondern auch vor mechanischen Beschädigungen oder Schäden an den Dichtmitteln schützt, die sich in Folge der Handhabung der Schraubverbindungselemente 1 als Schüttgut beim Transport, bei der Lagerung oder bei einer sonstigen, 5 vor der eigentlichen Anwendung erfolgenden Benutzung ergeben könnten.

Weiterhin stellt die Schutzhülle 10 sicher, daß der Anwender beim Zusammenfügen des Schraubverbindungselements 1 etwa mit einem zweiten solchen Schraubverbindungselement 14 (Fig. 2) nicht vor die Aufgabe gestellt wird, das Dichtmittel 9 10 selbst in die Gewindegänge 8 einbringen zu müssen. Der Anwender braucht vielmehr das mit der Schutzhülle 10 versehene Anschlußende 4 nur mit seinem Vorderende voran in ein mit einem entsprechenden Innengewinde 15 versehenes Anschlußende 16 des anzukoppelnden Schraubverbindungselements 14 einzudrehen. Die flexible Schutzhülle 10 wird dabei vom Innengewindeabschnitt 15 zusammen mit dem Dichtmittel 9 in die Gewindegänge 8 gedrückt. Sollte die Schutzhülle 10 beim weiteren 15 Eindrehen der Gewindeabschnitte 6 und 15 aufgrund der Wirkung der scharfkantigen, die Gewindegänge bildenden Rippen abgeschert werden, dann bedeutet dies keinen Nachteil. Denn einerseits ist dann, wie Fig. 2 erkennen läßt, das Dichtmittel 9 bereits zwischen die vorderen Gewindegänge eingedrungen und in diesen verpresst, während 20 andererseits die Schutzhülle 10, wie ein abgeschertes Teil 10b in Fig. 2 andeutet, erst nach und nach vom Außengewindeabschnitt 6 abgestreift wird, so daß das Dichtmittel 9 sicher in die Zwischenräume zwischen den Gewindeabschnitten eintritt und dadurch für die erforderliche Abdichtung sorgt. Bei Anwendung von Hanffasern als Dichtmittel gilt dies um so mehr, als die Anfangsenden dieser Fasern nach dem Zusammenbringen 25 der ersten Gewindegänge der Teile 1 und 14 bereits fest zwischen diesen eingespannt sind und sich dann nicht mehr wegschieben bzw. wegziehen lassen.

Die Schutzhülle 10 wird zweckmäßig aus einem weichen und so flexiblen Material hergestellt, daß sie beim Herstellen der Schraubverbindung ohne weiteres zusammen 30 mit dem Dichtmittel 9 in die Gewindegänge der zu fügenden Teile eintreten kann. Möglich wäre es aber auch, härtere Materialien zu verwenden und die Schutzhülle 10

an der Baustelle unmittelbar vor dem Fügen der Gewindeteile 8 und 15 abziehen. Auch in einem solchen Fall ist sichergestellt, daß das Dichtmittel 9 mit der erforderlichen Verteilung und in der erforderlichen Menge in den Gewindegängen 8 des Außengewindeabschnitts 6 angeordnet wird, bevor die Schraubverbindung hergestellt wird.

Zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen kann vorgesehen sein, das Dichtmittel vor der Applikation mit einem dauerelastischen Kleber oder irgendeinem geeigneten Haftmittel zu benetzen, um es vor dem Aufbringen oder ggf. auch nach dem Abstreifen der Schutzhülle 10 sicher in den Gewindegängen 8 zu halten. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß im Fall von Schraubverbindungselementen 1 bzw. 14 für Trinkwasserleitungen od. dgl. nur lebensmittelechte Materialien verwendet werden. Das gilt auch hinsichtlich eines etwa zur Befestigung der Schutzhülle 10 an der Schulter 11 (Fig. 1) verwendeten Klebers.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schraubverbindungselements 25 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 dadurch, dass sie nur einen Außengewindeabschnitt 6 aufweist. Das Schraubverbindungselement 25 ist dabei als das Ende einer Armatureinheit ausgeführt, die z. B. an eine wandbefestigte Versorgungsleitung 26 (Fig. 4) von Wasser od. dgl. anschließbar ist. Die Versorgungsleitung 26 weist dabei an einem Ende einen dem Außengewindeabschnitt 6 angepaßten Innengewindeabschnitt 15 entsprechend Fig. 2 auf. Über die Gewindeabschnitte 15, 6 können das Schraubverbindungselement 25 und die Versorgungsleitung 26 miteinander verbunden werden, wobei die erfindungsgemäße, auf dem Außengewinde 6 des Schraubverbindungselements 25 vorgesehene Schutzhülle 10 (Fig. 4) wie anhand der Fig. 2 beschrieben zusammen mit dem Dichtmittel 9 vom Innengewindeabschnitt 15 in die Gewindegänge 8 gedrückt wird. Dabei kann, wie durch ein Bezugszeichen 10c in Fig. 3 angedeutet ist, der in dem Gewindegang 8a befindliche Teil der Schutzhülle 10 auch zwischen dem Innen- und Außengewindeabschnitt 15, 6 verbleiben.

Das derzeit für am besten gehaltene Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 bis 7 unterscheidet sich von dem der Fig. 1 bis 4 insbesondere dadurch, daß eine taschenartig ausgebildete Schutzhülle 18 (Fig. 7) vorgesehen und ein Dichtmittel 19 in die Schutzhülle 18 integriert ist.

5

Die Schutzhülle 18 enthält nach Fig. 5 und 7 ein Innenteil 20 und nach Fig. 6 und 7 ein Außenteil 21. Das Innenteil 20 besitzt eine Innenwand 22, die an einen gegebenen Außengewindeabschnitt (z. B. den Außengewindeabschnitt 6 nach Fig. 1 bis 4) angepaßt ist, an dem die Schutzhülle 18 befestigt werden soll. Die Wandstärke der

10 Innenwand 22 ist vorzugsweise nur einige hundertstel Millimeter dick und entsprechend den Erhebungen und Vertiefungen eines Außengewindes im Längsschnitt zickzackförmig ausgebildet, wie Fig. 5 deutlich zeigt. Die Innenwand 22 besitzt daher einen inneren, auf den Außengewindeabschnitt z. B. des Schraubverbindungselements 1 passenden Innengewindeabschnitt mit Gewindegängen 22a und einen entsprechend

15 geformten Außengewindeabschnitt mit Gewindegängen 22b. Am rückwärtigen Ende ist die Innenwand 22 mit einem radial nach außen ragenden Montageflansch 22c versehen, der sich im montierten Zustand z. B. an die Schulter 11 gemäß Fig. 1 bis 4 anlegen soll.

20 Die Form des Außenteils 21 entspricht im wesentlichen der Form der Schutzhülle 10 der Fig. 1 bis 4. Im Unterschied dazu ist allerdings der Innendurchmesser des Außenteils 21 vorzugsweise geringfügig größer als der Außendurchmesser des Innenteils 20, damit zwischen beiden ein Zwischeraum 23 entsteht, wie in einem aufgebrochenen Teil der Fig. 7 angedeutet ist. Dieser Zwischenraum 23 dient als

25 Aufnahmeraum für das Dichtmittel 19, das wie im Fall der Fig. 1 bis 4 aus Hanffasern oder aus in Abhängigkeit vom Anwendungsfall gewählten Dichtstoffen bestehen kann, die insbesondere in die an der Außenseite der Innenwand 22 gebildeten Gewindegänge 22b des Innenteils 20 eingelegt und in Achsrichtung schraubenlinienförmig gewickelt werden. An seinem rückwärtigen Ende weist das Außenteil 21 analog zu

30 Fig. 1 bis 4 einen radial nach außen ragenden Montageflansch 21a auf, während es am Vorderende analog zu Fig. 1 mit einer Eindrückung bzw. Sicke 21b versehen wird

(Fig. 7).

- Das Außenteil 21 wird nach dem Einlegen des Dichtmittels 19 in die Gewindegänge 22b bzw. den Zwischenraum 23 koaxial zu einer gemeinsamen Längsachse 24 auf das
5 Innenteil 20 aufgezogen, bis die Montageflansche 22c, 21a aneinanderliegen. Beide Montageflansche 22c, 21a können dann durch Kleben, Verschweißen oder ein anderes geeignetes Fügeverfahren miteinander verbunden werden. Außerdem wird das Außenteil 21 nach dem Aufziehen auf das Innenteil 20 analog zu Fig. 1 bis 4 mit der Eindrückung 21b versehen, die in einen vom Dichtmittel 19 freien Außengewingegang
10 22b des Innenteils 20 eintritt. Im Unterschied zu Fig. 1 und 2 liegt daher einerseits das Dichtmittel 19 nicht unmittelbar in den Gewindegängen des jeweiligen Schraubverbindungselements 1, sondern in den Gewindegängen des dünnen Innenteils 20, während andererseits das Außenteil 21 nicht unmittelbar am Schraubverbindungselement 1, sondern an entsprechend ausgebildeten Abschnitten des Innenteils 20
15 befestigt wird. Dabei ist klar, daß der Innendurchmesser des Außenteils 21 im wesentlichen dem Außendurchmesser des Innenteils 20 entspricht und der Zwischenraum 23 daher im wesentlichen durch die v-förmigen Außengewingegänge 22b des Innenteils 20 gebildet sein kann.
- 20 Die Schutzhülle 18 nach Fig. 5 bis 7 bietet den Vorteil, daß sie nachträglich, z. B. an einer Baustelle, koaxial auf die Außengewindeabschnitte 6 von Schraubverbindungselementen 1 bzw. 25 entsprechender Größe aufgeschraubt werden kann. Das ist insbesondere bei Reparaturarbeiten erwünscht, wenn eine mit einem bereits vorhandenen Schraubverbindungselement hergestellte Verbindung undicht geworden ist.
- 25 Möglich ist es aber wie im Fall der Fig. 1 bis 4 auch, die Schutzhüllen 18 werksseitig auf die Schraubverbindungselemente 1 aufzudrehen, um diese einerseits mit einem werksseitig applizierten Dichtmittel 19 zu versehen, andererseits dieses und auch die Gewindegänge der Schraubverbindungselemente 1 beim Transport, bei der Lagerung usw. zu schützen.

Das Innenteil 20 besteht vorzugsweise aus einem weichen, schmiegsamen Material, da

es nach dem Aufbringen auf einen Außengewindeabschnitt 6 erhalten bleibt und nicht nur in die Gewindegänge z. B. des Schraubgewindeelements 1, sondern möglichst auch in alle in diesen vorhandenen Riefen od. dgl. eindringen soll, wenn beim Fügen der Schraubverbindung ein radial nach innen wirkender Druck auf das Dichtmittel 19
5 ausgeübt wird. Das Außenteil 21 kann dagegen wie die Schutzhülle 10 nach Fig. 1 bis 4 aus einem härteren Material bestehen und beim Fügen der Schraubverbindung abgeschert oder nach hinten weggeschoben werden, wie in Fig. 2 und 4 durch das Bezugszeichen 10b angedeutet ist, oder beim Fügen zwischen den Innen- und Außengewindeabschnitten 15, 6 verbleiben.

10

Die Herstellung der Teile 20 und 21 kann im wesentlichen auf dieselbe Weise erfolgen, wie oben für die separat herzustellende Schutzhülle 10 beschrieben ist.

Die Schutzhüllen 10 und 18 können mit ihren auf die Außengewindeabschnitte 6
15 aufziehbaren Abschnitten im wesentlichen zylindrisch oder leicht konisch ausgebildet oder sonstwie an die Gewindeformen der Schraubverbindungselemente angepaßt sein, wie es beispielsweise bei Schraubverbindungselementen erforderlich sein kann, die mit NPT-Gewinden (National Pipe Taper), BSP-Gewinden (British Standard Pipe) usw. versehen sind.

20

Der Vorteil von Dichtmitteln aus Hanf besteht darin, daß Hanf beim Feuchtwerden quillt und daher keine Neigung dazu besitzt, undicht zu werden, sondern allenfalls eine noch stärkere Abdichtung bewirkt. Zur Verstärkung dieses Effekts können die Schutzhüllen 10 und 18 bzw. deren Teile 20, 21 mit Vorteil perforiert werden, wobei
25 die äußeren Konturen der Löcher im Prinzip nach Belieben gewählt werden können, während die zweckmäßige Größe, Zahl und Verteilung der Löcher anhand des Einzelfalls festzulegen und ggf. durch Versuche zu ermitteln sind. Alternativ können aber auch andere Dichtmittel, vorzugsweise mit entsprechenden Eigenschaften, verwendet werden. Im Fall der Fig. 5 bis 7 wäre sogar die Anwendung fließfähiger
30 Materialien denkbar, die auch in Pasten- oder Pulverform vorliegen können und beim Fügen der Schraubverbindung tief in die zu dichtenden Gewindeabschnitte eingepreßt werde

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf vielfache Weise abgewandelt werden könnten. Dies gilt insbesondere für die im Einzelfall vorgesehenen Größen, Materialien und Formen der verschiedenen Teile.

- 5 Weiter ist der Ausdruck "Schraubverbindungselement" im weitesten Sinne zu verstehen. Die erfindungsgemäßen Schraubverbindungselemente können z. B. zur Verbindung mit entsprechenden Verbindungselementen eingerichtet sein. Möglich wäre ferner, sie fest oder lösbar mit ihnen zugeordneten Gewindeabschnitten von Rohren, Ventilen, Armaturen od. dgl. zu verbinden. Schließlich ist klar, daß die
- 10 beschriebenen Dichtmittel und Schutzhüllen auch an den Gewindeteilen von Rohren, Ventilen, Armaturen usw. angebracht werden können, die dann mit an sich beliebigen, entsprechende Gewindeabschnitte aufweisenden Schraubverbindungselementen kombiniert werden.
- 15 Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird den Hanffasern bzw. dem im Einzelfall verwendeten Dichtmittel 9 eine ausreichende Anzahl dünner Drähte aus Kupfer, Silber oder einem anderen oligodynamisch wirkenden Metall beigemischt, insbesondere z. B. eingeflochten. Dabei wird der Vorteil genutzt, daß oligodynamisch wirkende Metalle das Wachstum verschiedener Mikroorganismen
- 20 hemmen oder diese Mikroorganismen abtöten, wie dies z. B. für Kupfer mit Bezug auf Algen oder Silber mit Bezug auf Schimmelpilze, Algen oder Bakterien bekannt ist. Mit derartigen oder anderen Materialien, die Keime und/oder Bakterien abtöten oder deren Wachstum hemmen, können die beschriebenen Dichtungen gleichzeitig weitgehend bakterien- und keimfrei gemacht bzw. gehalten werden, um dadurch einschlägi-
- 25 gen Normen zu genügen. Anstelle feiner, z. B. maximal 2/10 Millimeter starker Schwermetalldrähte können auch Schwermetallpulver verwendet werden, die in geeigneten Mengen z. B. denjenigen Dichtmitteln 19 beigemischt werden, die sich in den von den Schutzhüllen 18 nach Fig. 5 bis 7 gebildeten Taschen befinden.
- 30 Als weitere Materialien zur Hemmung und/oder Abtötung von Keimen und/oder Bakterien eignen sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung verschiedene antimi-

- krobielle Kunststoffadditive, wie sie z. B. von der Fa. Ciba Spezialitätenchemie Lampertheim GmbH mit Sitz in D-68619 Lampertheim unter den Bezeichnungen "Irgaguard" vertrieben werden. Als am besten geeignet hat sich hier das Material "Irgaguard F 3000" erwiesen. Dieses Material wird vorzugsweise in Pulverform dem
- 5 Granulat beigemischt, aus dem zunächst durch Extrudieren die oben beschriebenen Folien und danach durch Tiefziehen der Folien die Schutzhüllen 10, 18 hergestellt werden. Alternativ kann das antimikrobielle Kunststoffadditiv aber auch der Kunststoff- oder Zellulosemasse beigemischt werden, aus dem die Schutzhüllen als Formteile hergestellt werden.
- 10 Unabhängig vom Herstellungsverfahren bringen Dichtmittel, die mit einem Keime und/oder Bakterien abtötenden und/oder hemmenden Mittel angereichert sind, den Vorteil mit sich, daß sie hygienisch und physiologisch unbedenklich und insbesondere für die Anwendung im Trinkwasserbereich geeignet sind. Die erfindungsgemäßen
- 15 Schraubverbindungen genügen daher den Vorschriften, wie sie z. B. vom DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn) im Hinblick auf die Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich herausgegeben wurden.
- 20 Weiterhin können die beschriebenen Schutzhüllen entsprechend den vorkommenden Normgrößen der üblichen Schraubverbindungselemente in verschiedenen Größen hergestellt und angeboten werden. Aber auch die Maßnahmen, die oben zur Befestigung der Schutzhüllen an den Schraubverbindungselementen oder der einzelnen Teile der Schutzhüllen untereinander beispielhaft angegeben sind, können je nach Bedarf
- 25 variiert werden. Auch die Herstellung der Schutzhüllen ist im Prinzip in weiten Grenzen variierbar. Außerdem ist klar, daß die Schutzhüllen 10, 18 an ihren Vorderenden, d. h. dort, wo sie in einen zugehörigen Innengewindeabschnitt einzudrehen sind, zweckmäßig mit Einführungsschrägen versehen oder in anderer Weise ausgebildet werden, um den Einführungsvorgang zu erleichtern. Schließlich versteht
- 30 sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den beschriebenen und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

Ansprüche

1. Schraubverbindungselement mit einem Außengewindeabschnitt (6) und einem in dessen Gewindegängen (8) angeordneten Dichtmittel (9, 19), dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer den Außengewindeabschnitt (6) umgebenden, aus einem flexiblen Material hergestellten und zum Halten des Dichtmittels (9, 19) in den Gewindegängen
5 (8) bestimmten Schutzhülle (10, 18) versehen ist.
2. Schraubverbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhülle (10) durch einen Tauch- oder Spritzvorgang auf den Außengewindeabschnitt (6) aufgebracht ist.
10
3. Schraubverbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhülle (10) aus einer durch Tiefziehen hergestellten, auf den Außengewindeabschnitt (6) aufgezogenen Hülse besteht.
- 15 4. Schraubverbindungselement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhülle (10) an ihrer Rückseite mit einem Montageflansch (10a, 22c) versehen ist.
5. Schraubverbindungselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der
20 Montageflansch (10a, 22c) an einer am rückwärtigen Ende des Außengewindeabschnitts (6) vorgesehenen Schulter (11) anliegt und mit dieser verbindbar ist.
6. Schraubverbindungselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Montageflansch (10a, 22c) mit der Schulter (11) durch Kleben verbindbar ist.
25
7. Schraubverbindungselement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein am vorderen Ende des Außengewindeabschnitts (6) liegender Gewindegang (8a) frei von Dichtmittel (9) ist und die Schutzhülle (10) in Achsrichtung des Außengewindeabschnitts (6) formschlüssig mit diesem Gewindegang (8a) ver-
30 bunden ist.

- 15 -

8. Schraubverbindungselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung durch Einschrumpfen oder Eindrücken hergestellt ist.
9. Schraubverbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (9) an den Gewindegängen (8) des Außengewindeabschnitts (6) unmittelbar anliegt und die Schutzhülle (10) einen im wesentlichen dem Außendurchmesser des Außengewindeabschnitts (6) entsprechenden Innendurchmesser aufweist.
- 10 10. Schraubverbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhülle (18) ein Innenteil (20) mit einer an den Außengewindeabschnitt (6) angepaßten Innenwand (22) und ein das Innenteil (20) umgebendes Außenteil (21) enthält, wobei das Dichtmittel (19) zwischen dem Innen- und dem Außenteil (20 bis 21) angeordnet ist.
- 15 11. Schraubverbindungselement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und das Außenteil (20, 21) fest miteinander verbindbar sind.
12. Schraubverbindungselement nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und das Außenteil (20, 21) an ihren Vorderenden in Achsrichtung formschlüssig miteinander verbindbar sind.
- 20 13. Schraubenverbindungselement nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil und das Außenteil (20, 21) an ihren rückwärtigen Enden mit zur gegenseitigen Verbindung bestimmten Montageflanschen (21a, 22c) versehen sind.
- 25 14. Schraubverbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (9, 19) aus einem langfaserigen oder aus einem fadenförmigen Material gebildet ist.
- 30 15. Schutzhülle für ein Schraubverbindungselement (1, 25), das mit einem zur Aufnahme eines Dichtmittels (9, 19) bestimmten Außengewindeabschnitt (6) versehen

- 16 -

ist, bestehend aus einer zum Aufziehen auf den Außengewindeabschnitt (6) bestimmten Hülse.

16. Schutzhülle nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen im wesentlichen dem Außendurchmesser des Außengewindeabschnitts (6) entsprechenden Innendurchmesser aufweist.

17. Schutzhülle nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Innenteil (20) mit einer an den Außengewindeabschnitt (6) angepaßten Innenwand (22) und ein das Innenteil (20) umgebendes Außenteil (21) enthält und zwischen dem Innen- und Außenteil (20, 21) mit einem Dichtmittel (19) versehen ist.

18. Schutzhülle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und das Außenteil (20, 21) fest miteinander verbindbar sind.

19. Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und das Außenteil (20, 21) an ihren Vorderenden in Achsrichtung formschlüssig miteinander verbunden sind.

20. Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil und das Außenteil (20, 21) durch ein an ihren rückwärtigen Enden mit zur gegenseitigen Verbindung bestimmten Montageflanschen (21a, 22c) versehen sind.

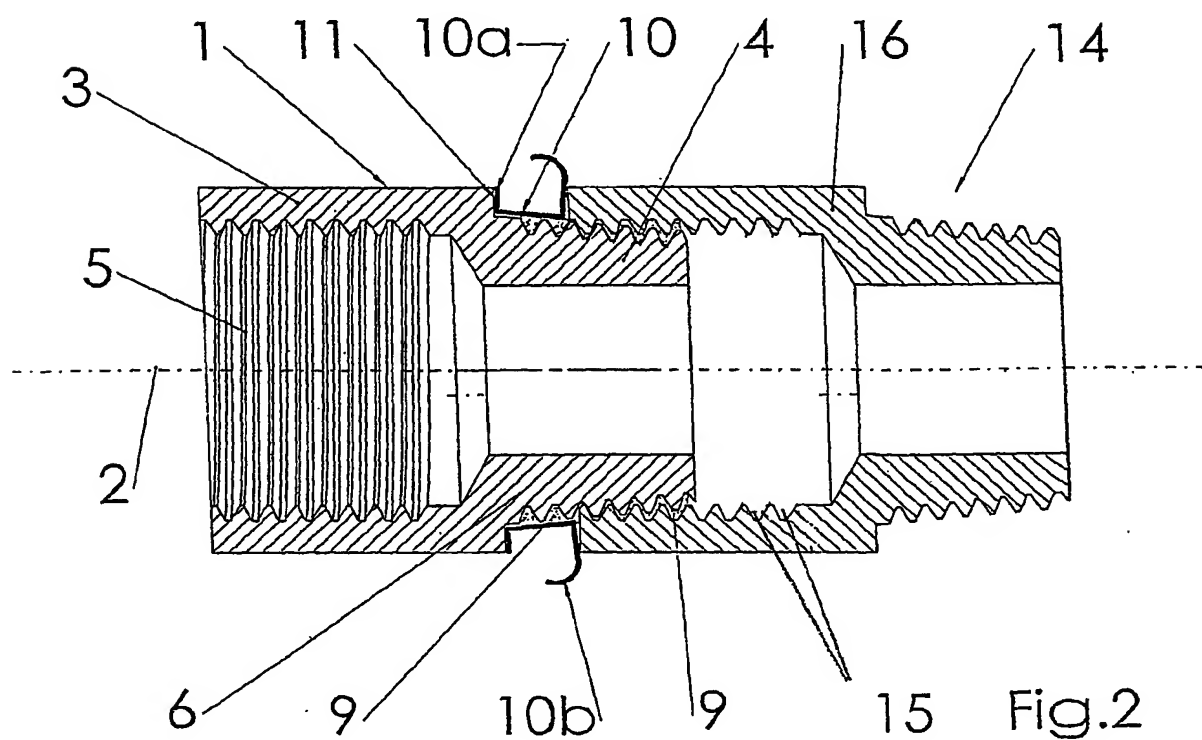
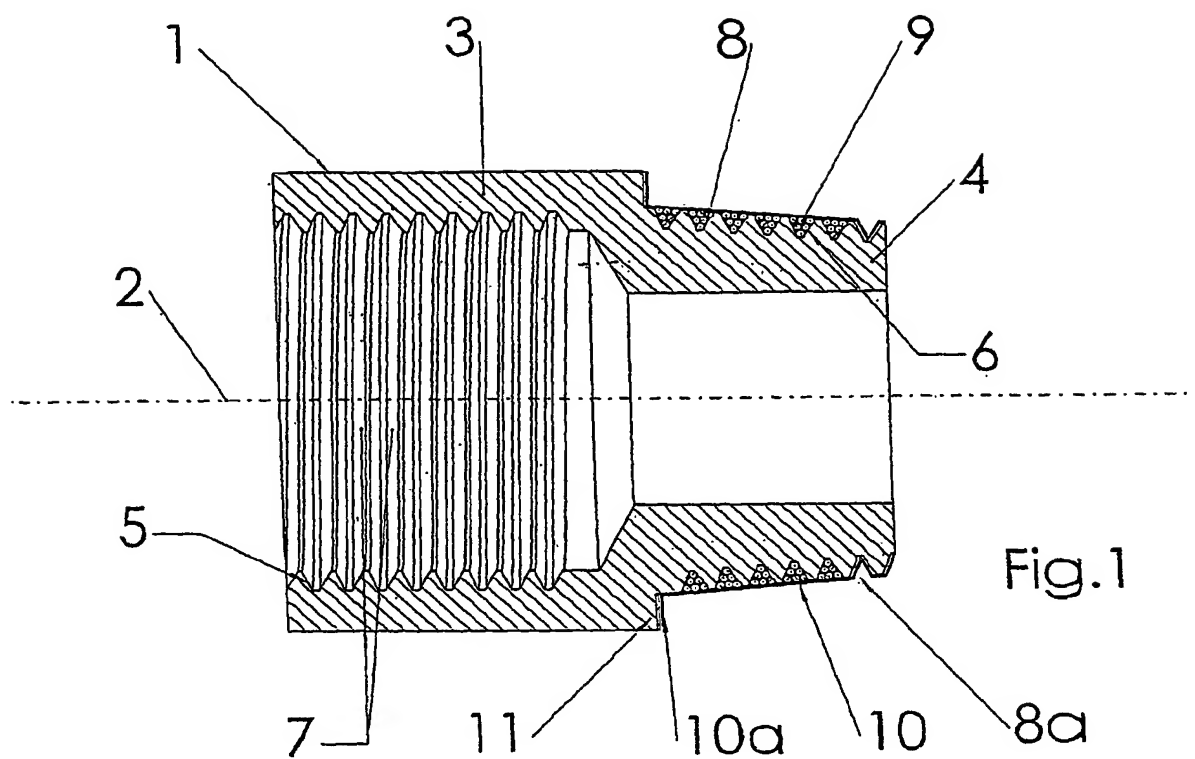
21. Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (9, 19) aus einem langfaserigen oder aus einem fadenförmigen Material gebildet ist.

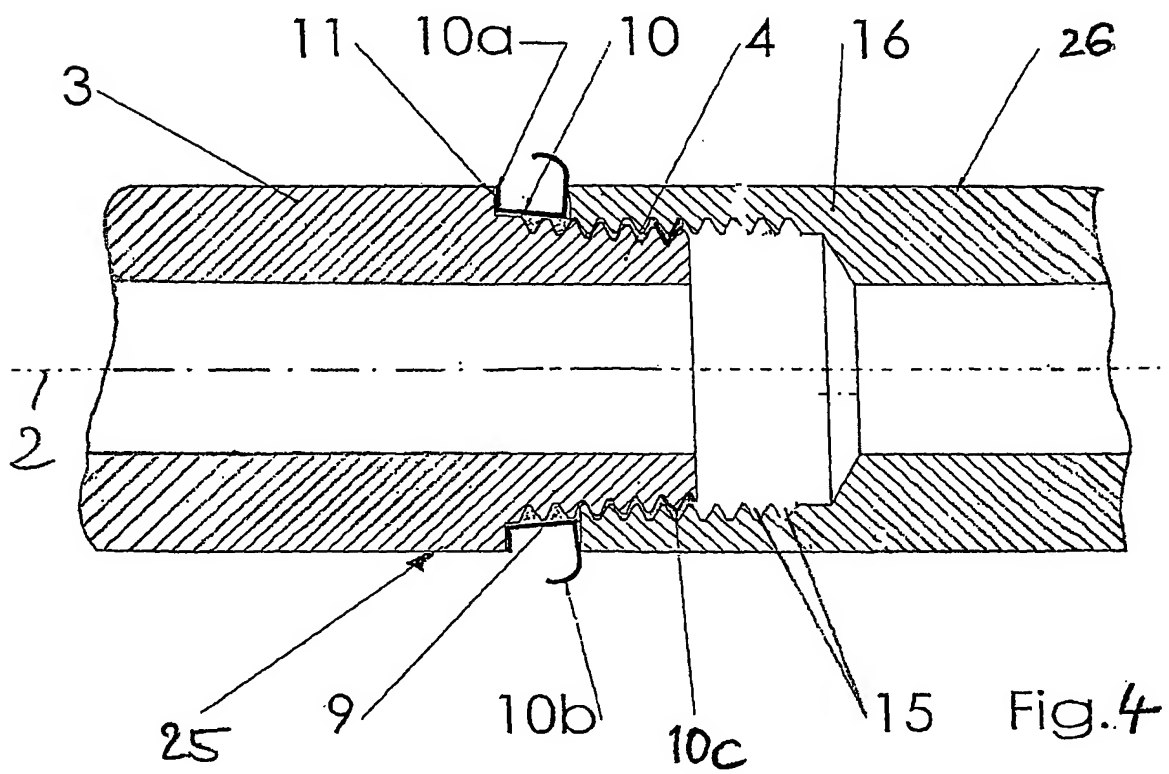
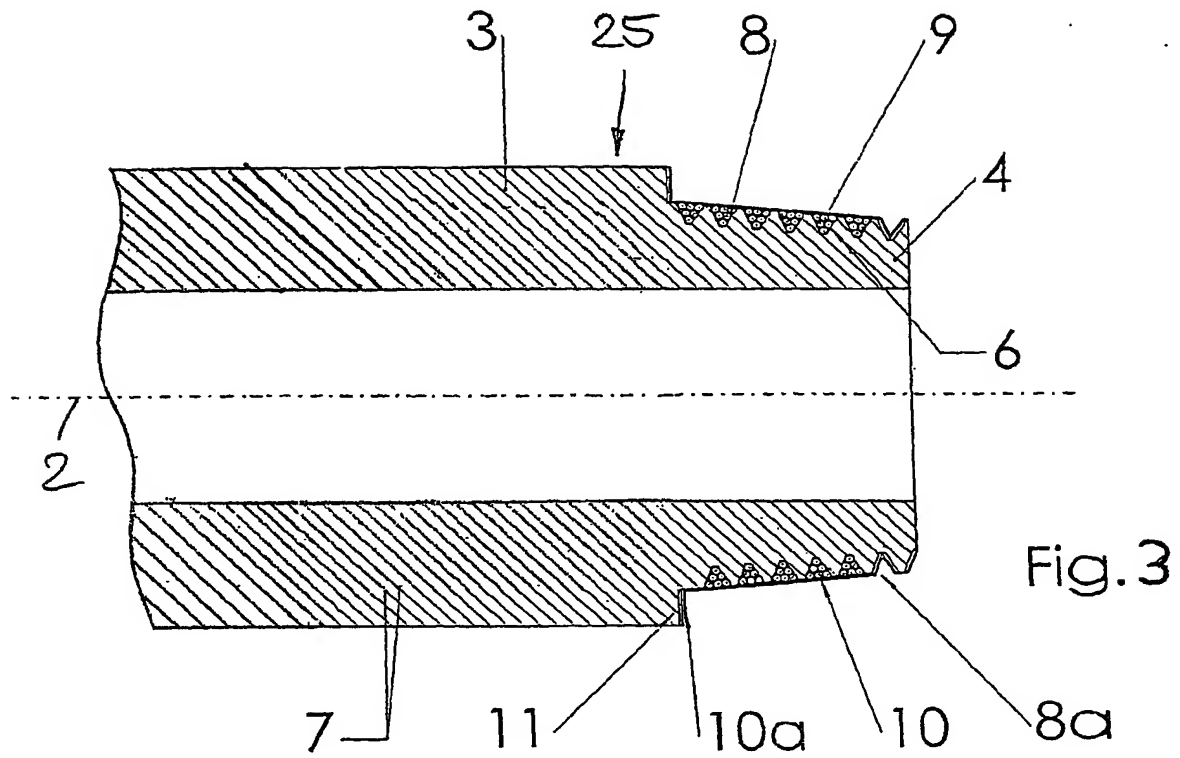
22. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (9, 19) aus Hanffasern besteht.

23. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und/oder das Außenteil (20, 21) aus einem Verbundwerkstoff

gebildet ist.

24. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und/oder das Außenteil (20, 21) protein-
5 haltige Fasern enthält.
25. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und/oder das Außenteil (20, 21) Zellulose
enthält.
- 10 26. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und/oder das Außenteil (20, 21) mineralische Bestandteile enthält.
- 15 27. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Innen- und/oder das Außenteil (20, 21) jeweils wenigstens ein Polymer enthält.
28. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach einem der Ansprüche 1 bis 27,
20 dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel (9, 19) mit einem das Wachstum von Keimen und/oder Bakterien hemmenden und/oder diese abtötenden Material angereichert ist.
29. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Material in Draht- oder Pulverform vorliegt.
- 25 30. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Material aus einem Schwermetall besteht.
- 30 31. Schraubverbindungselement oder Schutzhülle nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Material Kupfer ist.





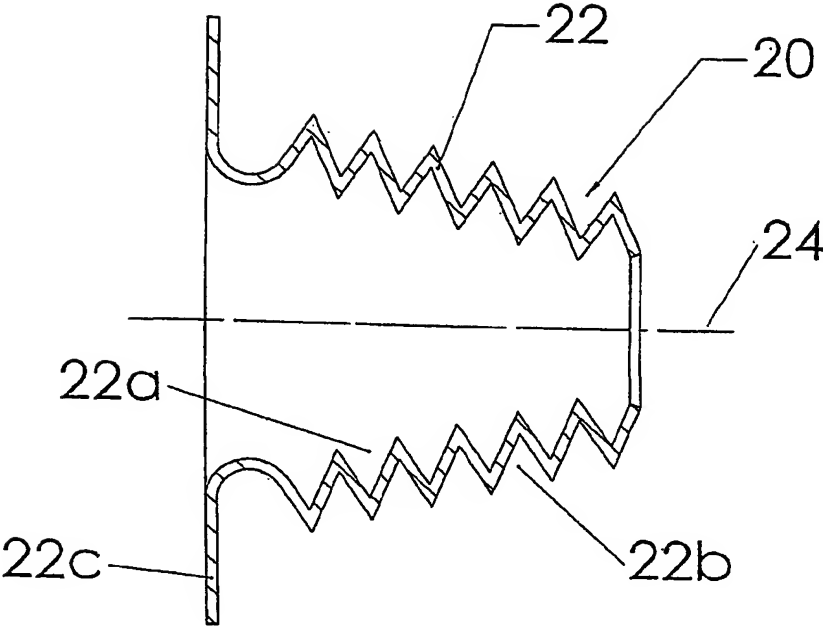


Fig. 5

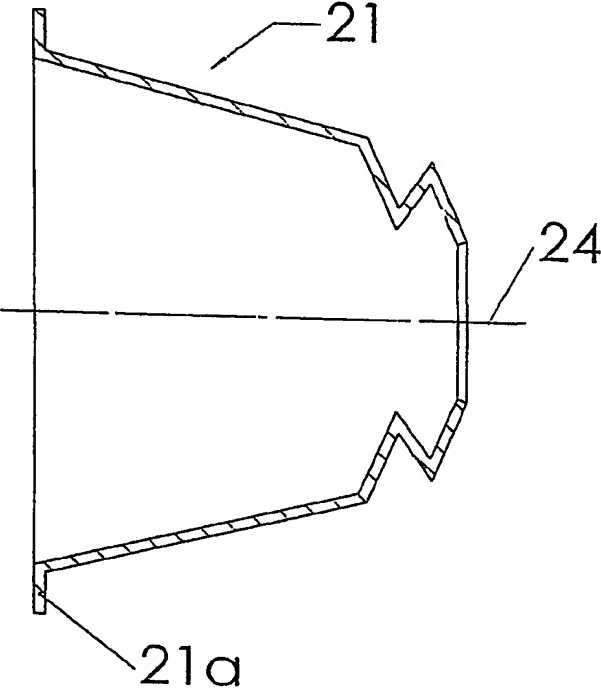


Fig. 6

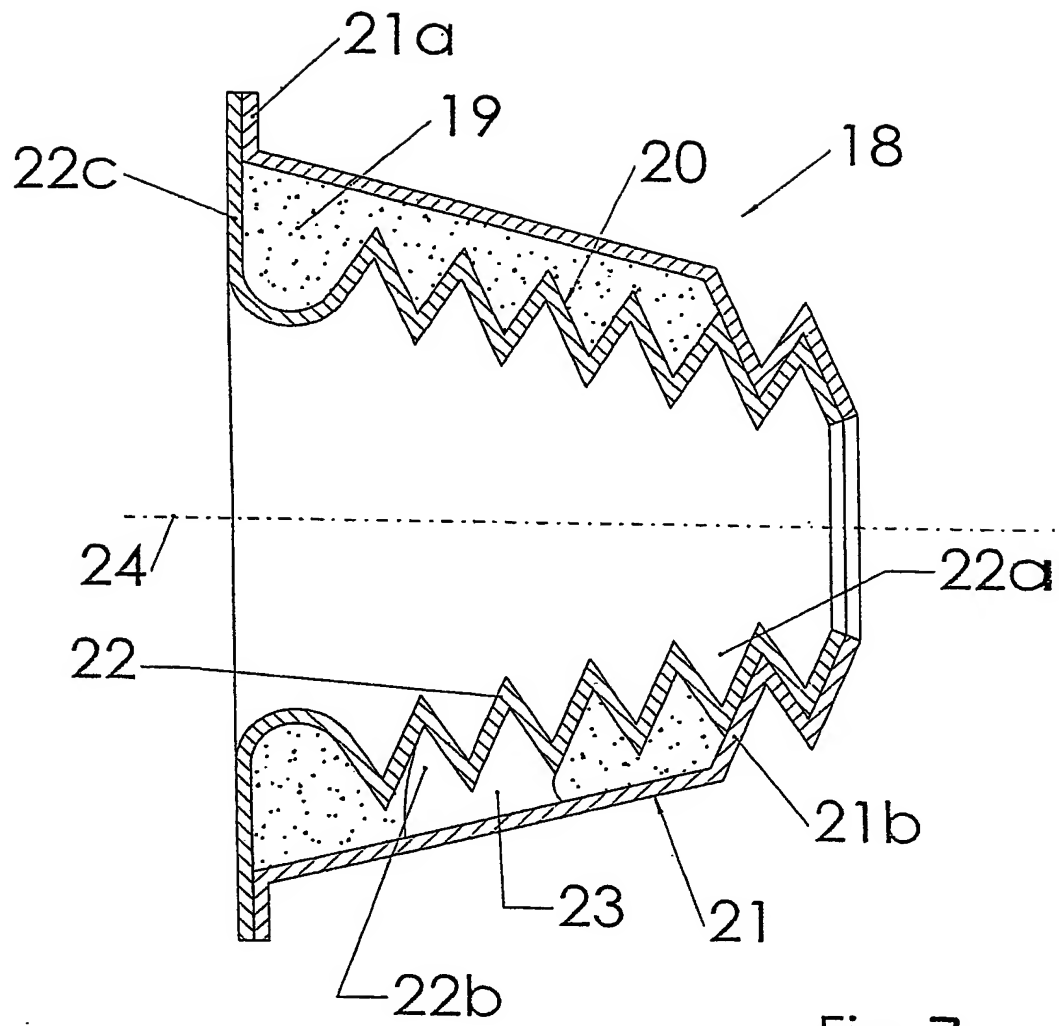


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16L15/04 F16B33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16L F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 242 796 A (FISCHER AG GEORG) 28 October 1987 (1987-10-28)	1,3,10, 11, 14-19, 21-23
A	page 3, paragraph 5 - page 5, paragraph 2; claims 1-4; figures 1-5,9	4-6,8,9, 12,13,20
X	US 3 061 455 A (ANTHONY JAY D) 30 October 1962 (1962-10-30)	1-3,9, 15,16
A	column 3, line 55 - line 61 column 4, line 30 - line 38 figures 1,7	27
X	US 3 687 493 A (LOCK EVERETT H ET AL) 29 August 1972 (1972-08-29)	1,9
A	column 1, line 53 - column 2, line 11; figures 1,3	2,3,7,8, 15,16

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 2004

Date of mailing of the international search report

15/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vecchio, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001556

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 160 006 A (VOIGT HELMUT)	15,16
A	20 April 1983 (1983-04-20) figure	1,3-5, 7-9,20
A	----- EP 1 004 804 A (HEWING GMBH) 31 May 2000 (2000-05-31) cited in the application column 3, line 31 - column 4, line 24; figures -----	2,4-8, 15,16,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001556

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0242796	A	28-10-1987	CH	669981 A5	28-04-1989
			EP	0242796 A1	28-10-1987
US 3061455	A	30-10-1962	BE	649644 A	16-10-1964
US 3687493	A	29-08-1972	NONE		
DD 160006	A	20-04-1983	DD	160006 A1	20-04-1983
EP 1004804	A	31-05-2000	DE	19854591 C1	31-08-2000
			EP	1004804 A1	31-05-2000
			US	6361083 B1	26-03-2002

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16L15/04 F16B33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 242 796 A (FISCHER AG GEORG) 28. Oktober 1987 (1987-10-28)	1, 3, 10, 11, 14-19, 21-23
A	Seite 3, Absatz 5 - Seite 5, Absatz 2; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-5, 9	4-6, 8, 9, 12, 13, 20
X	US 3 061 455 A (ANTHONY JAY D) 30. Oktober 1962 (1962-10-30)	1-3, 9, 15, 16
A	Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 61 Spalte 4, Zeile 30 - Zeile 38 Abbildungen 1, 7	27
X	US 3 687 493 A (LOCK EVERETT H ET AL) 29. August 1972 (1972-08-29)	1, 9
A	Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 11; Abbildungen 1, 3	2, 3, 7, 8, 15, 16
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vecchio, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001556

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 160 006 A (VOIGT HELMUT)	15,16
A	20. April 1983 (1983-04-20) Abbildung	1,3-5, 7-9,20
A	----- EP 1 004 804 A (HEWING GMBH) 31. Mai 2000 (2000-05-31) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 24; Abbildungen -----	2,4-8, 15,16,20

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0242796 A	28-10-1987	CH 669981 A5 EP 0242796 A1	28-04-1989 28-10-1987
US 3061455 A	30-10-1962	BE 649644 A	16-10-1964
US 3687493 A	29-08-1972	KEINE	
DD 160006 A	20-04-1983	DD 160006 A1	20-04-1983
EP 1004804 A	31-05-2000	DE 19854591 C1 EP 1004804 A1 US 6361083 B1	31-08-2000 31-05-2000 26-03-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.